

# Etat corporel des vaches allaitantes Charolaises : signification, utilisation pratique et relations avec la reproduction <sup>(1)</sup>

Les conditions naturelles d'exploitation des troupeaux allaitants sont souvent difficiles, en été ou en hiver, certaines régions, méditerranéennes par exemple, pouvant cumuler deux périodes difficiles d'arrêt de la végétation.

La vache allaitante compense, au moins en partie, les déficits nutritionnels temporaires par la perte de poids et d'état, qu'elle récupère en périodes d'alimentation libérale, d'où la notion habituelle de "tampon des réserves corporelles". L'amplitude du phénomène varie selon les ressources naturelles et l'attention portée à limiter leurs fluctuations par la distribution de fourrages conservés pendant les périodes de disette. Le succès de la race Charolaise tient pour partie à la capacité des vaches à bien tamponner par leurs réserves corporelles ces fluctuations des ressources alimentaires.

## Résumé

Le "volant" des réserves corporelles d'une vache Charolaise de 700 kg est d'environ 130 kg. Il est constitué par les dépôts adipeux (85 kg) et du muscle (26 kg) et correspondent essentiellement à des lipides (environ 95 kg). Les dépôts sous-cutanés ont l'accroissement relatif le plus rapide, ce qui permet d'estimer l'état corporel global par une note allant de 0 à 5. La mobilisation des réserves se fait de manière hiérarchique, les lipides sont utilisés en premier, leur part dans la perte de poids semblant peu varier autour de 75%. Il faut que la vache soit très amaigrie (perte de poids supérieure à 80 kg) pour que cette proportion diminue notablement. La reconstitution des réserves est d'autant plus rapide que les vaches sont maigres, et ce sont les lipides qui sont déposés en dernier. La reconstitution dépend aussi de la capacité d'ingestion de la vache, et donc en partie de son format.

L'utilisation des réserves permet une économie notable des apports alimentaires, à condition que l'efficacité de la reproduction de la vache ne soit pas atteinte (allongement de la période d'anoestrus, fertilité...). Les seuils de note d'état minimale au vêlage proposés varient de 2,0 à 2,5 suivant les niveaux alimentaires pendant la période de reproduction. La durée de lactation permet de gérer l'état corporel à la rentrée à l'étable, et d'anticiper l'état au vêlage suivant, en fonction des ressources alimentaires disponibles. L'état corporel est un indicateur indispensable à la conduite économe des vaches allaitantes..

En insistant sur le cas du Charolais lorsque les connaissances le permettent, nous envisagerons successivement : 1) la composition des réserves corporelles, leur importance, et leur évaluation pratique ; 2) la façon dont elles sont mobilisées et restaurées au cours d'un cycle de production ; 3) l'intérêt et les limites à leur utilisation, en insistant sur les relations avec la reproduction ; 4) enfin, comment raisonner leur gestion pour sauvegarder au mieux la productivité des troupeaux.

## 1 / Importance et méthodes d'évaluation des réserves corporelles

Les variations annuelles de poids vif, qui peuvent atteindre 18% du poids moyen, ne reflètent qu'imparfaitement celles des réserves corporelles, du fait des variations du contenu digestif (jusqu'à 6% de perte de poids vif à la mise à l'herbe) et du contenu utérin (1,4 à 1,7 fois le poids du veau).

Le "volant" des réserves corporelles, mesuré par abattage est surtout constitué de dépôts adipeux et d'un peu de muscles. Ainsi, entre des vaches Charolaises tarées non gestantes abattues soit très maigres (622 kg) soit après 4 mois d'engraissement (728 kg), la différence de poids vif vide (sans contenu digestif) atteint 130 kg, dont 65% (85 kg) de dépôts adipeux et 20 % (26 kg) de muscles (Robelin *et al* 1990). Le reste (19 kg) correspond surtout à la variation de poids du tube digestif vide et des organes. Les dépôts adipeux intermusculaires, internes et sous-cutanés contribuent pour 41, 36 et 23 % à la variation des dépôts adipeux totaux. Mais ce sont les dépôts sous-cutanés dont l'accroissement relatif a été le

(1) Texte présenté au 28ème Congrès International de la race Charolaise, 20-26 Septembre 1993, Alghero (Sardaigne) Italie.

Tableau 1. Détermination de la note d'état d'engraissement.

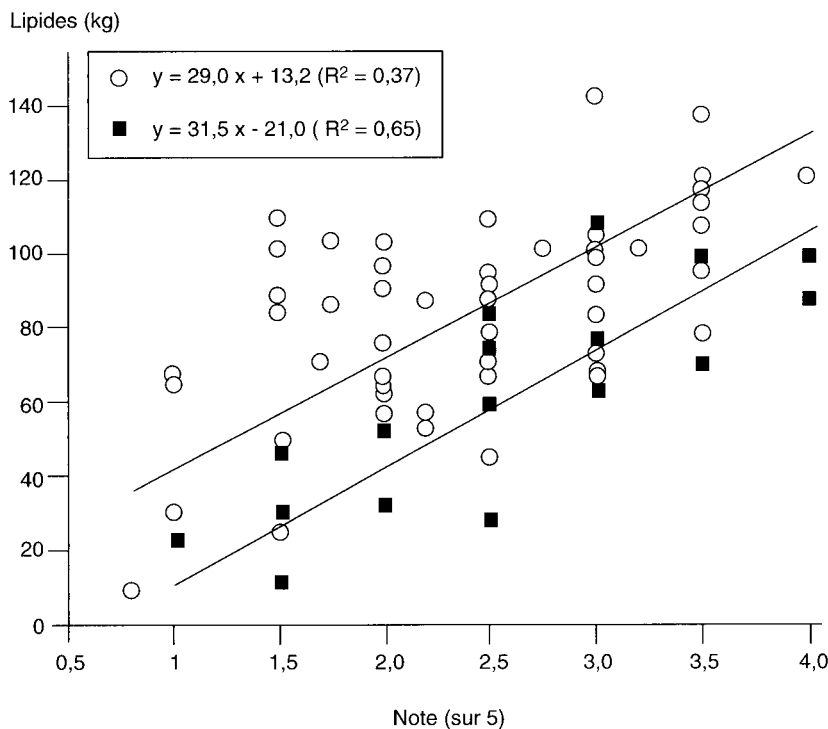
Note	0	1	2	3	4	5
Main gauche sur ligament sacro tubéral	Peau adhérente	Peau tendue	Peau se décolle		Peau souple	Peau rebondie
(attache de la queue)	Pincement difficile	Pincement possible	Léger dépôt identifiable	Poignée de gras	Bonne poignée de gras	Pleine poignée de gras
Main droite à plat sur les deux dernières côtes	Peau tendue et collée sur les côtes		Peau souple	Peau "roule" entre la main et l'os		Un épais "matelas" recouvre les côtes
	Côtes sèches	Côtes saillantes	Côtes encore bien distinctes	Dépression intercostale	Plus de dépression intercostale	

Si les appréciations données par les mains droite et gauche ne concordent pas, on fait la moyenne des deux appréciations.

plus élevé (multiplié par 7,0), suivis des dépôts internes (x 4,3) et enfin des dépôts intermusculaires (x 2,7).

Ces variations de composition tissulaire correspondent évidemment surtout à des variations de lipides (97 kg) contenus principalement dans les dépôts adipeux (87 %) ainsi que dans les muscles et l'os. A titre d'exemple, la teneur en lipides des muscles "rhomboïde thoracique" de ces vaches est passée de 2,5 à 4,4 % ou celle des muscles "long dorsal" de 1,7 à 3,8 % (Dumont *et al* 1991). Cette augmentation rapportée à l'ensemble de la musculature représenterait 23% de l'augmentation de poids des muscles.

Figure 1. Relations entre la note d'état et la quantité de lipides corporels estimée *in vivo* dans 2 expériences indépendantes.



L'importance des variations relatives des dépôts adipeux sous-cutanés (DASC) permet de les apprécier facilement, et d'estimer ainsi l'adiposité globale. Il est commode et pratique de donner à l'animal une note d'état d'engraissement. Plusieurs grilles de notation ont été proposées pour des vaches laitières ou à viande. Elles reposent soit sur la simple observation de l'animal (Rned-bovin 1984, Edmonson *et al* 1989), soit sur des maniements à différents endroits (Lowman *et al* 1976, Richards *et al* 1986).

Nous avons décrit et validé une méthode adaptée à la race Charolaise (et à sa musculature) (Agabriel *et al* 1986) : une note est donnée de 0 à 5 par maniements à la base de la queue et sur le plat de côtes (tableau 1). Pour des notateurs entraînés, cette méthode est à la fois répétable et reproductible. Une meilleure précision peut d'ailleurs être obtenue avec plusieurs personnes notant indépendamment.

A un point de note correspond en moyenne 30 kg de lipides, de 25 à 35 selon les expériences (figure 1) et 40-45 kg de masse corporelle. Ces valeurs correspondent à celles citées par Rémond *et al* (1988) pour la grille de notes utilisée sur les vaches laitières en France. Cette notation d'état s'applique bien pour les états corporels moyens, c'est-à-dire dans des conditions normales d'élevage. Elle devient moins précise vers les états extrêmes, en particulier pour les vaches très maigres, dont la note varie peu lorsqu'elles perdent encore du poids et des lipides ; le DASC, mobilisé en premier, est rapidement épuisé, contrairement aux dépôts adipeux internes.

D'autres méthodes d'estimation de la quantité de dépôts adipeux existent. L'échographie est intéressante pour les animaux à forte adiposité, mais difficilement utilisable avec des vaches Charolaises en état normal, dont l'épaisseur du DASC au niveau du dos ne dépasse pas 2 à 3 mm. La mesure du diamètre des adipocytes du DASC (prélevé par biopsie) permet aussi d'estimer l'adiposité totale (Robelin 1982). Cette méthode repose sur le fait que c'est surtout le volume des cellules adipeuses (et pas leur nombre) qui varie avec

l'état d'engraissement. Toutefois, comme la notation d'état, elle perd de la précision lorsque les vaches sont maigres et le DASC déjà appauvri en lipides. Elle reste coûteuse et difficilement généralisable car chirurgicale. Enfin une autre méthode indirecte, reposant sur la mesure de vitesses relatives d'ultrasons à travers un ensemble de tissus mous fait actuellement l'objet d'une mise au point sur des animaux de race Charolaise.

## 2 / Le cycle des réserves et les priorités dans l'utilisation et la reconstitution des constituants

Dans les conditions de l'élevage Charolais français, la vache mobilise ses réserves au cours de l'hivernage, avec une phase plus intense autour du vêlage. Ces réserves sont reconstituées principalement au printemps, au moment de la pousse maximale de l'herbe, et parfois en automne après sevrage du veau.

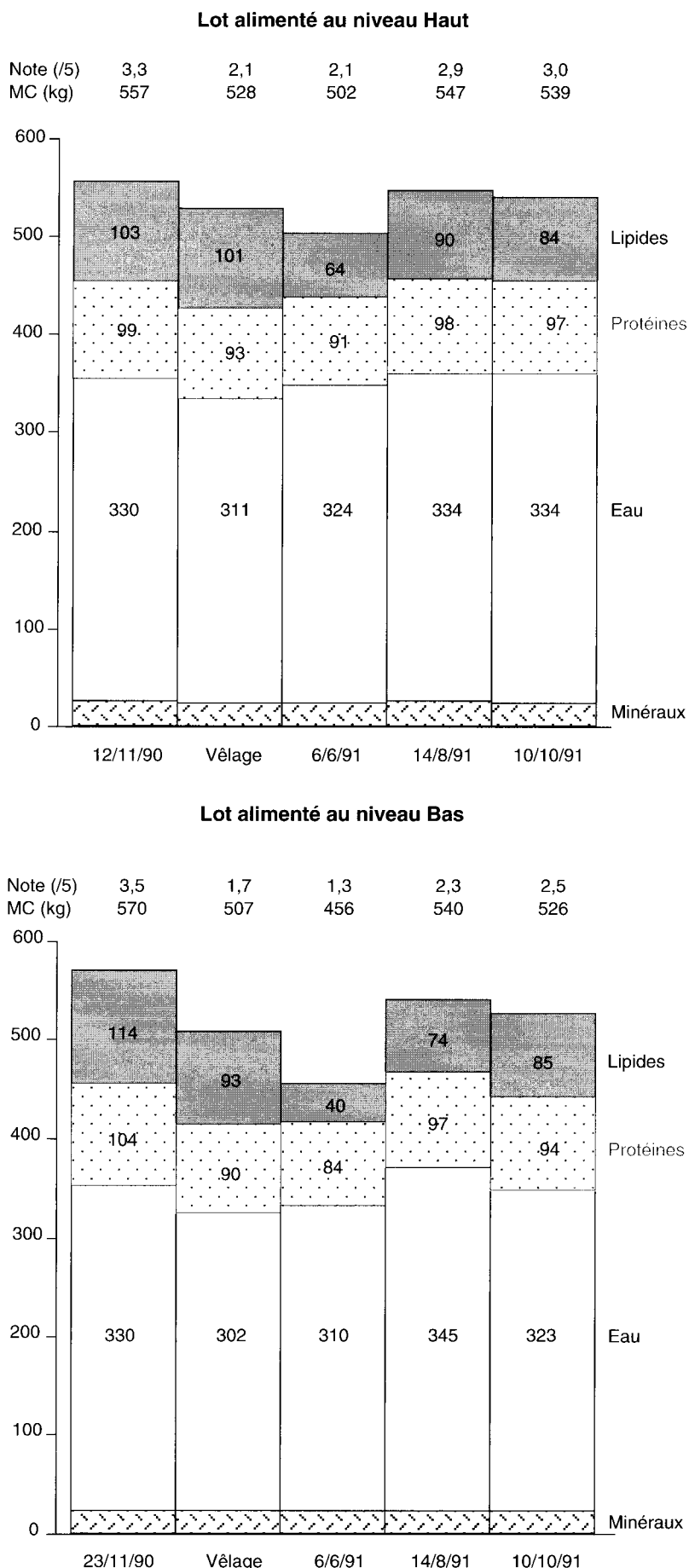
La variation des lipides corporels au cours d'un cycle de production a été mesurée par une méthode indirecte (marquage de l'eau corporelle (Robelin 1982)) sur deux lots de 6 vaches Charolaises plus ou moins bien nourries durant la période hivernale encadrant le vêlage (Agabriel et al 1993b). Les apports énergétiques différaient de 2,5 UFL/jour, soit de 30% en moyenne. Les vaches des deux lots pesaient initialement 730 kg de poids vif (soit 564 kg de masse corporelle, sans fœtus), et ont perdu 55 kg (lot H) et 114 kg (lot B) de masse corporelle en 180 jours. Le lot H a perdu 39 kg de lipides (71 %) et le lot B 74 kg (65 %) pour moins de 20 kg de protéines. La part des lipides dans la masse corporelle a donc diminué de 20 à 9 % pour les vaches du lot B.

Mais la mobilisation des réserves se fait de manière hiérarchique, les lipides étant mobilisés avant les protéines et l'eau. Sur les 50 premiers jours de notre expérience, la proportion de lipides dans la perte de poids est restée équivalente (environ 75 %) quelle que soit l'intensité de la mobilisation. Par la suite, elle n'a diminué de façon significative (jusqu'à 60 %) qu'après mobilisation d'environ 80 kg de poids (soit 60 kg de lipides).

Lorsque ces deux lots ont été réalimentés de façon libérale avec de l'herbe coupée, 73 % (lot B) et 82 % (lot H) de la masse corporelle perdue en hiver a été récupérée en deux mois. Ce sont les vaches les plus maigres qui ont consommé le plus et ont eu la reprise de poids la plus rapide. En deux mois elles ont récupéré prioritairement les protéines et l'eau perdues, mais seulement 43 % des lipides perdus, au lieu de 70 % pour les vaches en meilleur état. La figure 2 représente, pour ces 2 lots, l'évolution de la masse corporelle sur une année.

Ces observations ont été faites en conditions maîtrisées sur des vaches qui devaient rester

Figure 2. Evolution de la masse corporelle (MC = poids vif - contenu digestif) de vaches Charolaises selon leur niveau d'alimentation.



**La mobilisation des réserves corporelles au cours de l'hiver puis leur reconstitution au pâturage n'affectent pas la productivité des vaches adultes.**

aptes à produire. Dans des situations plus extrêmes, il est sans doute possible de mobiliser encore plus de lipides et d'atteindre un "plancher" de 5 à 6 % de lipides dans la masse corporelle. Il s'agirait là d'une situation presque pathologique, en tout cas aux conséquences fâcheuses pour la production du troupeau.

### 3 / Intérêt et limites à l'utilisation des réserves corporelles

#### 3.1 / Epargne alimentaire liée à la perte de poids et d'état

Les réserves mobilisées sont utilisées efficacement, avec un rendement énergétique supérieur à celui de l'énergie métabolisable ingérée. Ce rendement est par exemple proche de 0,8 (au lieu de 0,6) pour la sécrétion lactée ; un kg de masse corporelle mobilisé devrait dans ce cas fournir l'équivalent de 3 à 4,5 UFL selon sa teneur en lipides (60 à 100 %). En fait, l'économie alimentaire réalisée par kg perdu est souvent plus élevée, en grande partie parce que les vaches sous-alimentées sont capables de réduire leur métabolisme (dépenses d'entretien). Pour des vaches adultes en état initial satisfaisant, l'économie serait de 4,5 à 6 UFL/kg en

lactation et 5,5 à 7,5 UFL/kg en gestation (Agabriel et Petit 1987), soit l'équivalent de 8 à 13 kg d'un foin de qualité moyenne. Par point de note perdu, l'économie atteint 150 à 250 UFL, soit 270 à 450 kg du même foin !

Pour des vaches jeunes peu développées ou des vaches déjà fortement amaigries, l'économie par kg de poids perdu (plus pauvre en lipides) serait vraisemblablement plus faible. Il en est de même lorsque les apports protéiques sont insuffisants, et qu'un déficit azoté important (>200 g PDI/j) accélère la fonte corporelle de la vache allaitante.

#### 3.2 / Risques liés à la mobilisation des réserves

Il s'agit de savoir dans quelle mesure le tampon des réserves peut fonctionner correctement pour éviter les effets des fluctuations saisonnières des disponibilités alimentaires.

Un déficit alimentaire, même important, chez la vache adulte compromet rarement le poids et la vitalité du veau à la naissance. Ainsi dans une expérience pluriannuelle (tableau 2) portant sur les effets cumulés de deux niveaux d'alimentation hivernale sur des vaches Charolaises (entre 4 et 8 ans), le poids des veaux à la naissance n'a pas été modifié selon que leurs mères ont gagné 15 kg (+2,2 %) ou ont perdu 34 kg (-5,4 %) de masse corporelle durant les 4 derniers mois de la gestation. Il faudrait en fait que le poids de la mère gravide diminue de plus de 5 % au cours des 2 à 4 derniers mois de gestation pour que soit réduit le poids du veau à la naissance (Petit 1979). La vitalité du nouveau-né ne semble compromise que dans les cas d'amaigrissement extrême (Hight 1966). Cependant, le poids des veaux jumeaux (fréquents en race Charolais) augmente avec le niveau d'alimentation des mères gestantes (Chupin *et al* 1976), et des signes de toxémie de gestation peuvent apparaître chez des vaches portant des jumeaux et nourries au voisinage de l'entretien seulement.

La plupart des études indiquent qu'une réduction modérée du niveau d'alimentation de la vache allaitante ne modifie que très peu sa production laitière et donc la croissance de son veau, grâce à la mobilisation de ses réserves. Ainsi, dans l'expérience citée précédemment, les vaches Charolaises qui perdaient durant l'hivernage complet 60 kg de masse corporelle n'ont pas modifié leur production laitière, ni en période hivernale ni au cours de la lactation totale, par rapport à celles qui ne perdaient pratiquement pas de poids (tableau 2). Cependant, dans le même essai, la production laitière de vaches "plus productives" (Normandes et CharolaisxNormandes allaitant deux veaux), a eu tendance à baisser avec le niveau alimentaire (12,7 vs 13,6 kg/j au cours des deux mois et demi de lactation hivernale). Tout se passe comme si le faible niveau de production des vaches à viande (portant et allaitant un seul veau) leur permettait de bien tamponner un déficit alimentaire (mobilisation de réserves, réduction du métabolisme). Cela reste vrai lorsque la fonte des réserves est accélérée par un déficit azoté.

**Tableau 2. Effets du niveau d'alimentation hivernale pendant quatre années successives (Vaches Charolaises multipares, en région de plaine). Les vaches sont entrées en expérience après le sevrage de leur premier veau pour une durée de 4 ans. Les vaches vides ou non allaitantes étaient réformées. La période de vêlage était fixée entre la mi-janvier et la mi-mai. La période de monte allait de la mise à l'herbe, mi-avril, jusqu'au 10 août.**

Apports énergétiques hivernaux	Haut (= Besoins)		Bas (= Besoins - 2,5 UFL/j)
Nombre d'années x vaches	80		82
<b>Vaches</b>			
Pertes de poids hivernales (kg) <sup>(1)</sup>	11	**	79
Gain de poids au pâturage	15	**	85
Gain de poids de 4 à 7 ans (kg) <sup>(2)</sup>	85		69
	(15/20)		(16/22)
<b>Veaux</b> <sup>(3)</sup>			
Date de naissance	25/02		22/02
Poids à la naissance (kg)	46,9		47,1
Lait bu (kg/j)	7,7		7,6
Croissance naissance-sevrage (kg/j)	1,02		1,02
Poids au sevrage (kg)	305		307
<b>Reproduction</b>			
Vaches cyclées 70 j après le vêlage (%)	72	*	56
Taux de gestation (%)	91		98
Intervalle entre vêlages (j)	375		371

<sup>(1)</sup> Pesées sur régime hivernal

<sup>(2)</sup> (nombre de vaches présentes à 7 ans / nombre de vaches en début d'expérience)

<sup>(3)</sup> Veaux simples. Valeurs moyennes mâles + femelles

Ecart significatifs à \* : P<0,05 ; \*\* : P<0,01

La mobilisation des réserves au profit de la production laitière peut être poussée loin chez la vache allaitante adulte. Ainsi, dans une étude comparative incluant à la fois l'état en début d'hivernage (noté 3,0 ou 1,5 sur 5) et le niveau d'alimentation durant les 4 mois entourant le vêlage (correspondant aux besoins ou aux besoins diminués de 2 UFL/j), l'état initial n'a pas eu d'effet sur la production laitière de vaches Charolaises (9,2 vs. 9,5 kg/j), y compris dans le cas de sous-alimentation hivernale (Garel *et al* 1988). Il est possible que cela soit lié à la bonne aptitude laitière de cette race. Petit (1988) a cependant proposé la note d'état limite de 1,5 en dessous de laquelle prolonger l'amaigrissement risquerait de réduire la production des meilleures laitières adultes.

Il est à noter qu'une élévation de la teneur plasmatique en acides gras libres (témoin par défaut de la mobilisation des lipides corporels) est observée en gestation à l'approche du vêlage, variable selon l'importance du déficit alimentaire, mais elle ne survient pendant la lactation que lorsque le déficit est intense, entraînant une perte de poids de 0,5 kg/j ou plus.

Si le tampon des réserves permet aisément aux femelles développées de combler les déficits alimentaires, il n'en est pas de même des primipares ou des jeunes vaches encore peu développées, qui sont beaucoup plus sensibles. Ainsi, on observe une baisse de la production laitière de très jeunes vaches sous-alimentées, comme du poids de leurs veaux nouveau-nés, même lorsqu'elles sont en bon état initial (tableau 3 ; Garel *et al* 1988).

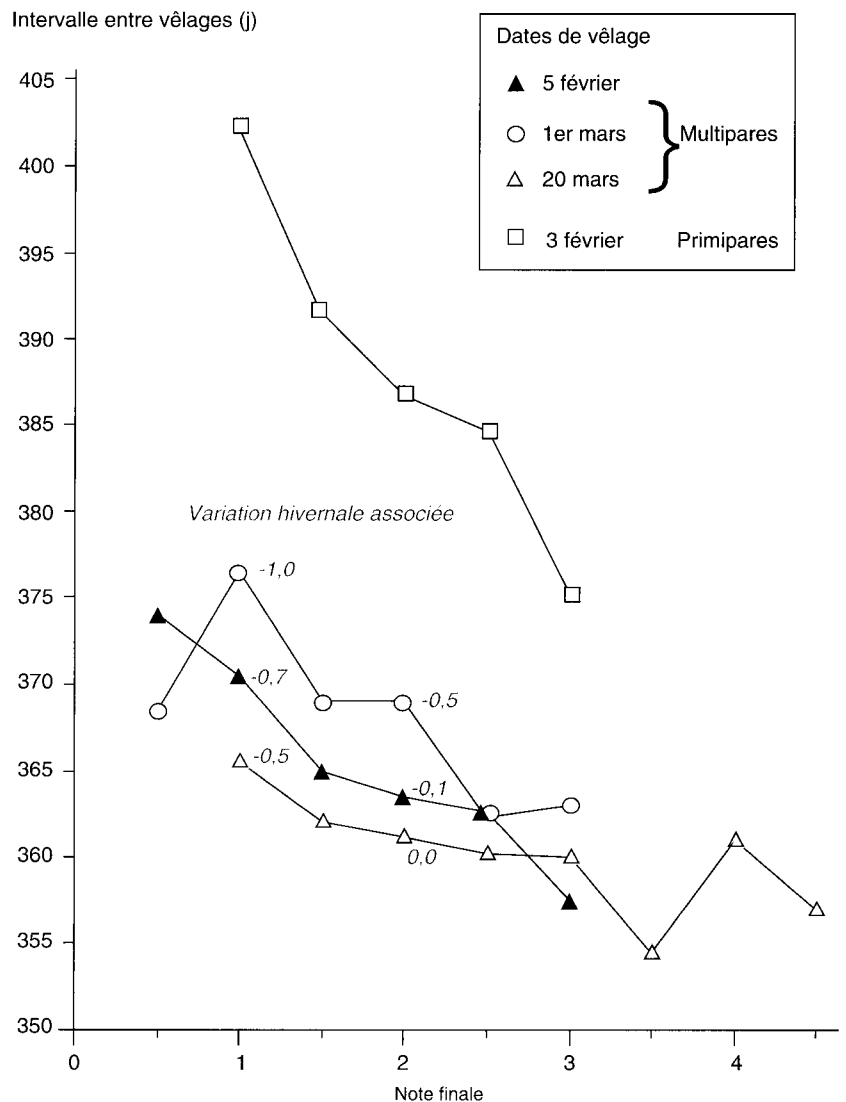
Curieusement cependant, on ne dispose pas de relations quantitatives claires entre l'état d'adiposité autour du vêlage et le développement pré- et post-natal du veau ou la production laitière de sa mère, encore moins pour différents niveaux d'alimentation instantanée. La raison principale en est sans doute que l'amaigrissement des vaches à viande joue en premier lieu sur leur reproduction dans les conditions normales d'élevage, avant d'atteindre les autres fonctions.

**Tableau 3.** Effets du niveau d'alimentation hivernale chez des vaches Charolaises primipares.

Apports énergétiques hivernaux	Haut (= Besoins)	Bas (= Besoins - 1,5 UFL/j)
Variations de poids hivernales (kg)	+4 *	-43
Gain de poids de 30 à 42 mois (kg)	+16	-5
Production laitière (kg/j)	7,3 **	6,4
Poids des veaux au sevrage (kg) <sup>(1)</sup>	277 *	259
Intervalle vêlage-saillie fécondante (j)	82	102

<sup>(1)</sup> Moyenne mâles + femelles

**Figure 3.** Relations entre la note d'état corporel en fin d'hiver et l'intervalle entre vêlages selon la date et le rang de vêlage.



C'est sur la reproduction que l'état des réserves corporelles a l'effet le plus marqué et le plus rapide, et c'est l'état corporel (ou le poids) qui semble jouer le rôle majeur dans la reproduction de la vache à viande. Ainsi, une série d'observations réalisées dans des élevages Charolais français par l'Institut de l'Élevage et l'INRA avec le concours d'organismes départementaux (Agabriel *et al* 1992) a montré qu'un point de note d'état corporel en moins à la fin de la période hivernale correspondait à un allongement de l'intervalle entre deux vêlages de 8-10 jours et jusqu'à 30 jours chez les primipares (figure 3). L'effet de l'état corporel est d'autant moins marqué que la période de vêlage est tardive en saison (la reproduction étant réalisée totalement à l'herbe) et que la perte hivernale d'état est faible.

L'allongement de l'intervalle entre vêlages chez les vaches amaigrées résulte en premier lieu d'un retard de la première ovulation et de la première chaleur (figure 4 ; revue de Petit *et al* 1992), plus que d'une réduction de la fertilité, celle-ci restant souvent normale dès lors

**Chez les primipares, la sous-alimentation hivernale réduit le poids du veau à la naissance et leur croissance jusqu'au sevrage.**

que la chaleur est survenue, au moins en monte naturelle. En conditions expérimentales contrôlées, le pourcentage de vaches cyclées 2 mois après vêlage est réduit chez les vaches Charolaises adultes amaigries (tableau 2), et les premières ovulations peuvent être retardées d'un mois chez des primipares maigres au vêlage. Il semble que l'état à la mise bas ou juste après soit décisif, il a donc souvent été mis en relation avec le taux de gestation et le pourcentage de vêlages précoces (Wiltbank 1985). Les vaches en mauvais état au vêlage nécessitent par la suite un haut niveau d'alimentation pour revenir en chaleur suffisamment tôt, ce qui peut être le cas lors de la pleine pousse de l'herbe de printemps.

Des notes-cibles ont été recommandées pour les vaches Charolaises au début de la période de reproduction, tenant compte de la date du vêlage par rapport à la période faste d'alimentation (Agabriel et Petit 1987).

### 3.3 / Limites à la reconstitution des réserves

Les réserves corporelles sont généralement constituées en période faste de pâturage. Leur importance va donc dépendre de la durée du pâturage, de la quantité et de la valeur alimentaire de l'herbe offerte. Ainsi, la reprise de poids au pâturage de jeunes vaches Charolaises atteint 95 kg en Normandie, et 72 à 58 kg en Auvergne selon l'altitude (1100 à 1300 m). De même un fort chargement du pâturage diminue généralement la reprise de poids et d'état des vaches, d'autant que leur production laitière n'est que très peu affectée comme nous l'avons vu précédemment.

La constitution des réserves corporelles va aussi dépendre dans une large mesure des caractéristiques des vaches : race et format, âge, composition corporelle initiale et capacité d'ingestion au pâturage.

Toutes choses égales par ailleurs, un grand format comme celui des vaches Charolaises pourrait être avantageux en période de sous-alimentation

puisque'il correspondrait à plus de réserves (proportionnelles au poids), alors qu'il est admis que les dépenses d'entretien augmentent moins vite que le poids. Un format important serait également intéressant au cours de la reconstitution car la capacité d'ingestion varie suivant un coefficient du poids proche de 1. Ainsi, par un calcul théorique, une vache de 700 kg de poids vif au pâturage disposerait pour reconstituer ses réserves de 15 % d'énergie supplémentaire par rapport à une vache de 600 kg ayant une production équivalente. Cependant, pour un même format, il existe entre races et à l'intérieur d'une même race de grandes variabilités dans l'aptitude à s'engraisser, souvent en relation positive avec l'aptitude laitière. Il existe de plus une grande variabilité dans l'importance relative des différents dépôts adipeux, dont on ne connaît pas encore les rôles exacts. Enfin, les femelles de grand format ont, en conditions difficiles, une plus grande probabilité de croissance différée (y compris celle de leurs dépôts adipeux), qui peut accentuer les risques encourus dans leurs premières années de production.

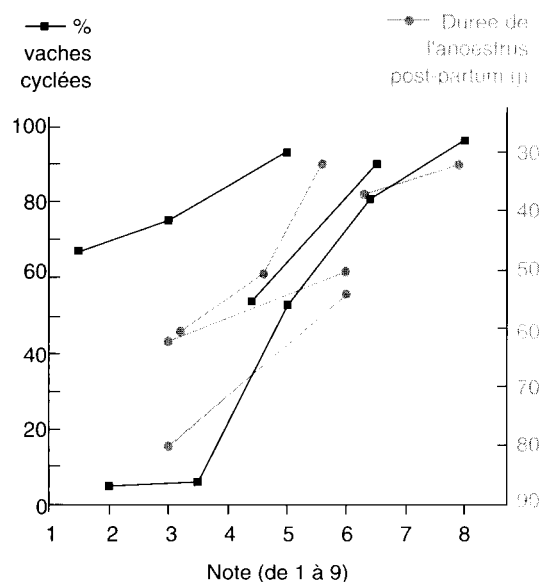
Les reprises de poids et d'état sont aussi heureusement d'autant plus élevées que les pertes ont été plus importantes durant l'hivernage précédent (tableau 2 et figure 1). Cela résulte de la plus faible valeur énergétique du kg de poids repris, de besoins d'entretien moins élevés (poids réduit, efficacité accrue lors des premières semaines), et d'une augmentation des quantités d'herbe ingérées. A titre d'exemple, dans l'expérience citée précédemment, les vaches fortement amaigries (notées 1,3) ont consommé durant 11 semaines 1,5 kg de MS d'herbe de qualité en plus que leur homologues en bon état (notées 2,1). Dans une autre série d'expérience (Agabriel *et al* 1992) la reprise de masse corporelle mesurée pendant les trois premières semaines qui suivent la mise à l'herbe varient de 1 à 3 kg/jour lorsque la note d'état diminue de 3 à 1 (figure 5). Ceci est à rapprocher des relations entre état corporel et capacité d'ingestion proposées par l'INRA : +1 à +1,2 UEB par point de note au-dessous de 2,5 pour une vache allaitante pesant 650 kg (1 UEB correspond à 1 kg de MS d'herbe pâturée et à 0,75 kg de MS d'un foin moyen). Cependant, par rapport à des vaches mieux nourries, la compensation (en terme de poids et d'état) réalisée à l'herbe par des vaches très amaigries en hiver est rarement totale. Leur développement complet est alors retardé, voire compromis si la période de pâturage est trop courte.

La constitution des réserves peut aussi être limitée par la compétition avec la production laitière. Cela apparaît clairement avec des vaches laitières ou croisées laitières utilisées comme allaitantes. Mais ce n'est pas toujours apparent dans une même race, en raison des relations positives existant entre la production laitière, le format et la capacité d'ingestion. Cependant, à format identique, ce sont les meilleures laitières qui sont souvent dans le moins bon état au sevrage, surtout après un pâturage d'été et d'automne difficiles.

Enfin, la capacité d'ingestion hivernale varie dans de larges proportions, même après

**C'est sur la reproduction que l'état des réserves corporelles a l'effet le plus marqué.**

**Figure 4.**  
Relations entre activité ovarienne et état corporel au vêlage (revue de Petit 1991). L'activité ovarienne est traduite par la durée de l'anoestrus ou par la proportion de vaches cyclées.



avoir tenu compte du poids, de la production laitière, de l'état et du stade physiologique, avec un coefficient de variation de près de 10 % (Agabriel et Petit 1987). Si cela reste vrai au pâturage, une telle variation correspondrait à 1,5 UFL/j en plus ou en moins par rapport à la moyenne, pour des vaches de 600-650 kg sur un bon pâturage, soit une variation de la reprise de poids de  $\pm 0,25$  kg/j environ. Rappelons aussi que la capacité d'ingestion est limitée autour du vêlage, et que, pour profiter pleinement de la pousse printanière de l'herbe, il est préférable que les vaches aient mis bas quelques semaines auparavant.

#### 4 / Stratégies de gestion des réserves à l'échelle de l'année

Le choix de la date de vêlage et de la période de reproduction comme celui du sevrage des veaux déterminent le cycle biologique de la vache qui doit s'adapter au mieux au cycle des ressources alimentaires naturelles. Les périodes de disette peuvent éventuellement correspondre aux périodes de besoins élevés (fin de gestation, début de lactation) à condition que les réserves corporelles soient suffisantes et utilisées de façon raisonnée.

Lorsque la productivité numérique du troupeau reste l'objectif principal, l'adaptation de sa conduite aux ressources alimentaires doit tenir compte simultanément : de l'état minimal requis au moment des vêlages, qui est le garant d'un intervalle normal pour le retour en chaleur, et de l'apport alimentaire durant la période de reproduction, qui est le garant d'une bonne fertilité lors de ces chaleurs, et qui permet dans une certaine mesure de réduire la durée de l'anoestrus chez les vaches du troupeau en état insuffisant à la mise bas.

Traditionnellement, avec des ressources alimentaires hivernales limitées, les vêlages placés 1 à 2 mois avant la pousse printanière de l'herbe permettent de satisfaire la seconde condition. Ainsi avec de l'herbe abondante au printemps, il est même possible de limiter l'état à la mise à l'herbe (par exemple note de 1,5/5). Si la vache débute l'hivernage dans un état noté 3, l'économie alimentaire hivernale possible est alors substantielle (250-300 UFL).

Dans des conditions moins difficiles, les vêlages peuvent avoir lieu plus tôt en saison. Mais comme la reproduction débute alors aussi plus tôt, il convient de viser un état minimum au vêlage (par exemple 2,5) pour assurer les retours en chaleur dans l'intervalle de 2 mois, et de maintenir cet état au mieux jusqu'au début de la reproduction et de la mise à l'herbe (note de 2,0) ; les économies alimentaires possibles sont alors beaucoup plus modestes, à moins que les vaches ne soient grasses en début d'hivernage (note supérieure ou égale à 3,0).

Des apports alimentaires ont donc été recommandés pour atteindre ces notes-cibles (Petit

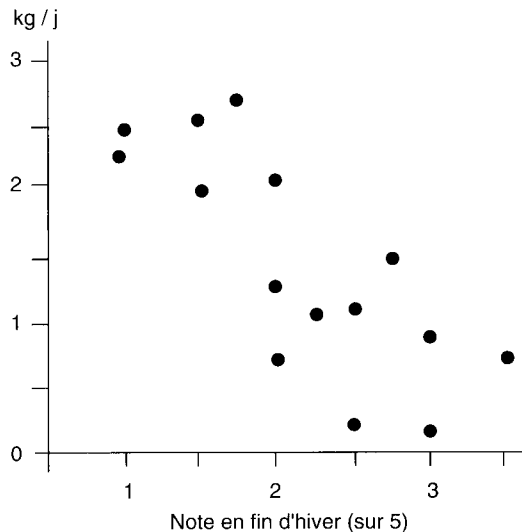


Figure 5.  
Reprise de masse corporelle selon l'état d'engraissement en fin d'hiver.

1988) en fonction de l'état d'engraissement en début de la période hivernale : les écarts d'apport peuvent varier jusqu'à 1,8 UFL/jour (soit de 20 %) pour une Charolaise de 700kg.

L'état minimal au vêlage n'est cependant pas toujours atteint ni suffisamment "anticipé". Pour l'obtenir, il est utile de faire le point sur l'état du troupeau plusieurs mois auparavant (par exemple quatre). Si les vaches sont en état insuffisant par rapport aux ressources disponibles jusqu'à la mise bas, il est souhaitable d'avancer le sevrage pour éviter d'accroître l'amaigrissement en cas d'indisponibilité fourragère, ou pour permettre une reprise de l'état qui peut être rapide sur les repousses automnales par exemple. Il est à noter que les possibilités de reprise d'état avec des fourrages de qualité médiocre sont illusoire, y compris après tarissement, et qu'elles sont exclues au cours des toutes dernières semaines de la gestation. Dans les régions aux ressources alimentaires très limitées, le raccourcissement systématique de la durée de lactation peut être une pratique courante ; elle permet de limiter les dépenses totales annuelles de la vache ; cela la maintient en état suffisant pour procréer régulièrement et allaiter son veau durant les premiers mois alors qu'il dépend totalement de sa mère. Un tel système conduit à dissocier quasi complètement lieu de naissance en zone difficile et lieu de croissance-engraissement en zone plus riche.

En définitive, en cas de déficit alimentaire, les réserves corporelles (essentiellement lipidiques) des vaches à viande jouent efficacement le rôle de tampon, au profit de toutes les fonctions physiologiques, avec un ordre de priorité : entretien et sauvegarde de la mère, entretien et sauvegarde du fœtus (au-delà de l'implantation), maintien de la lactation, et en dernier lieu maintien de la reproduction. L'état corporel, indicateur externe de la quantité totale de tissus adipeux, est de ce fait un bon indice de l'aptitude du troupeau à se reproduire régulièrement. Il devient par là-même un élément indispensable de la conduite alimentaire économe des vaches allaitantes, et un indicateur du mode et de la qualité de la gestion du troupeau par l'éleveur.

**Les réserves corporelles doivent être utilisées de façon raisonnée pour anticiper l'état au vêlage.**

## Références bibliographiques

- Agabriel J., Petit M., 1987. Recommandations alimentaires pour les vaches allaitantes. Bull. Tech. CRZV Theix INRA, 70, 153-166.
- Agabriel J., Giraud J.M., Petit M., 1986. Détermination et utilisation de la note d'état d'engraissement en élevage allaitant. Bull. Tech. CRZV Theix INRA, 66, 43-50.
- Agabriel J., Grenet N., Petit M., 1992. Etat corporel et intervalle entre vêlages chez la vache allaitante. Bilan de deux années d'enquêtes en exploitation. INRA Prod. Anim., 5, 5, 355-369.
- Agabriel J., Petit M., Giraud J.M., 1993a Rumen content of Charolais cows during grazing period. Ann. Zootech., 42, 162.
- Agabriel J., Petit M., Lassalas J., 1993b Evolution of body reserves of Charolais cows on a whole cycle of production. Suckler cow Workers Meeting, Galway, Irlande, September 1993.
- Chupin D., Nguyen Huy N., Azan M., Mauléon P., Ortavant R., 1976. Induction hormonale de naissances gémellaires : principales conséquences sur les performances zootechniques. Ann. Zootech., 25, 79-94.
- Dumont R., Roux M., Agabriel J., Touraille C., Bonnemaire J., Malterre C., Robelin J., 1991. Engraisement des vaches de réforme Charolaises. INRA Prod. Anim., 4, 4, 271-286.
- Edmonson A.J., Lean I.J., Weaver L.D., Farver T., Webster G., 1989. A Body Condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci., 72, 68-78.
- Garel J.P., Petit M., Agabriel J., 1988. Alimentation hivernale des vaches allaitantes en zone de montagne. INRA Prod. Anim., 1, 1, 19-23.
- Hight G.K., 1966. The effect of undernutrition in late pregnancy on beef cattle production. N.Z. J. Agric. Res., 9, 479-490.
- Lowman B.G., Scott N.A., Somerville S.H., 1976. Condition scoring of cattle. Revised edition. East of Scotland college of Agriculture, Bull no 6.
- Petit M., 1979. Effet du niveau d'alimentation à la fin de la gestation sur le poids à la naissance des veaux et leur devenir. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 19, 1B, 277-287.
- Petit M., 1988. Alimentation des vaches allaitantes. In : R.Jarrige Ed. "Alimentation des bovins ovins caprins", 159-184. Editions INRA, Paris.
- Petit M., Jarrige R., Russel A.J.F., Wright I.A., 1992. Feeding and nutrition of the suckler cow. In: Beef Cattle Production, 191-208.
- Rémond B., Robelin J., Chilliard Y., 1988. Estimation de la teneur en lipides des vaches laitières Pie-Noires par la méthode de notation de l'état d'engraissement. INRA Prod. Anim., 1, 2, 111-114.
- Richards M.W., Spitzer J.C., Warner M.B., 1986. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. J. Anim. Sci., 62, 300-306.
- Rned-bovin Institut de l'Élevage, 1984. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie noires. Institut Technique de l'Élevage Bovin, 31 pp.
- Robelin J., 1982. A note on the estimation in vivo of body composition in cows using deuterium oxide or adipose cell size. Anim. Prod., 34, 347-350.
- Robelin J., Agabriel J., Malterre C., Bonnemaire J., 1990. Changes in body composition of mature dry cows of Holstein Limousine and Charolaise breeds during fattening. I: skeleton muscles fatty tissues and offal. Livest. Prod. Sci., 25, 199-215.
- Wiltbank J.N., 1985. Changing reproductive performance in beef cow herds. In: Proceedings of the Annual Conference on Artificial Insemination and Embryo Transfer in Beef Cattle. NAAB., Box 1033, Columbia, Mo. 65205, 15-27.

## Summary

### *Body reserves of Charolais cow. Relations with reproductive performance.*

The body stores of a Charolais cow weighting 700 kg can reach 130 kg : fat is the most important component (85 kg), largely before muscles (26 kg). Subcutaneous fat has a higher relative change, so it is possible to have a good estimation of the total fat with a condition score scaled from 0 to 5. Mobilisation of body reserves is made on a hierarchical way : lipids are firstly utilised, in proportion of 75% per kg of weight loss. This proportion decrease appreciably for very lean cows which mobilisation overgoes 80 kg of body mass. Restoration of the reserves depend on intake capacity of the cow at pasture, which is directly correlated with the size.

An important economy of feeding stuffs can be achieved from the use of body resources, but a good efficiency of reproduction must be conserved (risks of increasing postpartum anoestrus and decreasing fertility). Thresholds of condition scores proposed at calving change from 2.5 to 2.0 for different level of nutrition given during reproduction period. The duration of lactation allows to manage condition score at housing, so it is possible to anticipate condition score at calving when total alimentary resources are known. Body condition score is absolutely necessary for an economic management of the suckler cow.

PETIT M., AGABRIEL J., 1993. Etat corporel des vaches allaitantes Charolaises : signification, utilisation pratique et relations avec la reproduction. INRA Prod. Anim., 6 (5), 311-318.